

Beheersing van het wortellessieaaltje *Pratylenchus penetrans*

Verslag interactieproef tussen *Globodera pallida* en *Pratylenchus penetrans*

T. G. van Beers & L. P. G. Molendijk

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van LNV.

Projectnummer: 3250038100

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 – 29 11 11

Fax : 0320 – 23 04 79

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Inoculum vermeerdering 2006	7
2.1.1 <i>Globodera pallida</i>	7
2.1.2 <i>Pratylenchus penetrans</i>	7
2.2 Inzet van de potproef met dichtheden reeks <i>G. pallida</i> en <i>P. penetrans</i>	7
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	11
4 CONCLUSIE.....	15
BIJLAGE 1. TELLINGEN VOOR HET BEPALEN VAN DE DICHTHEDEN REEKSEN	17

Samenvatting

Om te toetsen in hoeverre gecombineerde gelijktijdige besmettingen van verschillende aaltjessoorten elkaars ontwikkeling en de groei van de aardappelplanten beïnvloeden, is een pot experiment opgezet. Hierbij zijn onder kasomstandigheden in 5 kg potten met aardappel in kunstgrond dichthedenreeksen van *G. pallida* en *P. penetrans*, afzonderlijk en in combinatie met elkaar, aangebracht. Deze dichthedenreeksen liepen per aaltjessoort van 0 aaltjes per gram grond tot 128 aaltjes per gram grond, de gecombineerde besmetting was telkens 1:1. De verwachting was dat er bij oplopende dichtheden van (een van) beide aaltjes hinder in de populatieontwikkeling van één of beide aaltjes zou ontstaan. Dit bleek niet het geval. Ook ontstond er geen hinder in de bovengrondse groei. De ondergrondse groei, gemeten in de vorm van het versgewicht van de gevormde aardappelknollen was bij de hoogste dichtheden van de aaltjes wel gehinderd. Het maakte hierbij niet uit of het een enkelvoudige of een gecombineerde besmetting betrof.

1 Inleiding

Het wortellesieaaltje is voor lelie, fruitteelt en akkerbouwgewassen een forse kostenpost zowel door schade als door de inzet van nematiciden. Voor lelie en fruitgewassen is deze aaltjessoort het hoofdprobleem. Voor aardappel speelt vaak een combinatie van aaltjessoorten waarbij de vraag is waar de schadedrempel dan ligt. De onderzoeksvraag vanuit de sector is meer inzicht te krijgen in interacties en instrumenten te ontwikkelen waarmee deze aaltjessoort beheerst kan worden.

Als toetsorganismen is voor twee endoparasitaire aaltjes gekozen, *Globodera rostochiensis* en *Pratylenchus penetrans*. Beide aaltjes gaan het wortelstelsel binnen om zich daar te voeden en te vermeerderen, waarbij *Globodera* het wortelstelsel binnengaat net achter de wortelpunten en door het wortelstelsel beweegt tot het zich hecht op een plek in het wortelstelsel en daar een voedingscel aanmaakt. Hiermee wordt het aaltje immobiel. *Pratylenchus penetrans* gaat het wortelstelsel vooral binnen bij de haarwortels of daar waar zijwortelvorming ontstaat. Daarna begeeft het zich naar de cortex van de wortel en voedt zich daar aan de normale cellen. Dit aaltje blijft gedurende de gehele levenscyclus mobiel. In hoeverre beide aaltjes elkaar beïnvloeden bij een gelijktijdige besmetting van een wortelstelsel is onbekend.

Doelstelling van dit project is tweeledig. Kwantificeren van de effecten van een combinatie van aaltjessoorten op schade en populatieontwikkeling. Model: aardappel, *P. penetrans** *Globodera pallida* (aardappelpysteaaltje). Deze soorten laten zich op aardappel goed hanteren in potproeven. Beide aaltjes zijn endoparasieten

Dit verslag is voornamelijk bedoeld om de gebruikte methoden vast te leggen. De definitieve dataverwerking wordt in samenwerking met PRI (C. Schomaker) uitgevoerd. Hiervan komt een gezamenlijke publicatie.

2 Materiaal en methoden

2.1 Inoculum vermeerdering 2006

2.1.1 *Globodera pallida*

Om voldoende inoculum te verkrijgen is in 2006 voor de *Globodera pallida* populatie een vermeerdering uitgevoerd op het ras Premiere. Als startinoculum zijn cysten besteld bij het HLB van de populatie E400. Dit is de Rookmaker populatie. Hiervoor zijn eind mei 2006 40 5kg potten ingezet met een Pi van 10 l/gg. Deze vermeerdering heeft tot half september gestaan en totaal 15 gram cysten opgeleverd, in aantal waren dat ruwweg 150000 cysten met een gemiddelde inhoud van 240 levende eieren per cyst.

Tabel 1. **Inhoudsbepaling *Globodera pallida* cysten vermeerdering 2006 op Premiere.**

Hiervan L/d bepaald 14-12-06:		0,9 ml		0,9 ml		0,9 ml		gem/cyst	
aant	verd	l	d	l	d	l	d		
A	105	100	209	65	250	64	247	73	248.8
B	217	100	475	105	441	118	486	93	239.1

2.1.2 *Pratylenchus penetrans*

Om voldoende inoculum te verkrijgen van *Pratylenchus penetrans* is een vermeerdering op maïs uitgevoerd door HZPC in Metslawier. De vermeerdering is in twee stappen uitgevoerd, waarbij de opbrengst van de eerste vermeerdering is gebruikt als uitgangsinoculum voor de tweede vermeerdering. De populatie die hiervoor gebruikt is, is die afkomstig uit Meterik en Noordbroek. Uiteindelijk is de helft van het wortelmateriaal bij HZPC en de helft van het wortelmateriaal bij PPO agv in de mistkast gezet om de aaltjes vrij te maken uit de maïswortels. Het produceren van al het inoculum heeft geduurd van oktober tot januari. De suspensies zijn tussentijds koud bewaard.

2.2 Inzet van de potproef met dichtheden reeks *G. pallida* en *P. penetrans*

De potten zijn gevuld met een mengsel van zilverzand, hydrokorrels (2-4mm) en kleipoeder (China clay WBH (kaolin)) in een mengverhouding van resp. 4 : 1 : 0,7. Door dit mengsel komt per 1000kg 20 liter Steineroplossing en 1kg kunstmest N:P:K (12 :10 :18).

Er wordt, bij het inzetten van de proef, gestreefd naar een vochtgehalte van ongeveer 10%.

Tabel 2. **Bepaling drooggewicht gemengde grond vóór het vullen van de potten.**

DS monster	lege bak	bak +vers	droog+	%DS
1	35,75	323,32	290,3	88,51
2	34,61	325,22	292,2	88,65
3	36,32	251,58	227,4	88,76

Uiteindelijk zijn de potten voor de proef gevuld met 5454 gram natte grond. Dit was droog 4909 gram. Meer paste er niet in de potten.

Als pootgoed is gebruik gemaakt van kleine aardappelknolletjes (maat 25/28) waarvan alle kiemen op één

na zijn verwijderd. De aardappelen zijn met Moncereen behandeld tegen *Rhizoctonia solani*. Zowel voor de vermeerdering van *G. pallida* als voor het inoculeren van de uiteindelijke proef is er met een eisuspensie geïnoculeerd. Deze suspensie is verkregen door cysten in porties van 1000 te malen met een cystencrusher (plunjer Ø 12mm met spiraal Ø 0,1mm eromheen) in speciaal daarvoor bestemde buisjes Ø 15mm met vlakke bodem. De gecrushed inhoud van de buisjes wordt gezeefd (Ø 210 µm) om de cystenhuidjes kwijt te raken en daarna verzameld in een maatcilinder. Deze zeer geconcentreerde suspensie moet met een magneetroerder in beweging gehouden worden en belucht worden met een aquariumpompje. Vanuit deze geconcentreerde suspensie wordt, in duplo, een te tellen (minimaal 200 eieren) verdunning gemaakt waarvan visueel (in speciale telbakjes onder een binoculair met 40X vergroting) de verhouding levende/dode eieren bepaald wordt. Daarna wordt het aantal levende eieren berekend wat in de suspensie zit en kan de suspensie verdund worden tot de juiste concentratie.

Het inoculum van *P. penetrans* is verkregen door de suspensie die afgetapt is uit de mistkastbakjes samen te voegen en vervolgens 24 uur te laten bezinken. Dit is meerdere malen gedaan tot de samengevoegde suspensie de juiste concentratie had bereikt.

De dichthedenreeks in de proef staat in tabel 2 tot en met tabel 4. Beide aaltjessoorten zijn afzonderlijk in een volledige dichthedenreeks geïnoculeerd en in de derde serie gecombineerd. In bijlage 1 staan de tellingen die gedaan zijn om de reeksen te maken.

In het inoculum is in duplo bepaald in welk stadia de aaltjes zich bevinden, 81 procent juvenielen, 11 procent vrouwtjes en 6 procent mannetjes.

In de reeks waarbij de beide aaltjessoorten werden geïnoculeerd is dit niet gelijktijdig gedaan maar in aparte suspensies.

De eisuspensie van *G. pallida* is de ene dag geïnoculeerd en de larvensuspensie van *P. penetrans* de volgende dag. De series waarbij maar één aaltjessoort geïnoculeerd is hebben een extra watergift gekregen om te compenseren voor het vocht wat met de dubbele inoculatie aan de potten is toegevoegd. Na het inoculeren van de laatste serie zijn in alle potten de aardappelknolletjes gepoot.

Tabel 3. **Serie 1 dichthedenreeks in aantal eieren en larven per gram grond.**

<i>G. pallida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. penetrans</i>	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128

Tabel 4. **Serie 2 dichthedenreeks in aantal eieren en larven per gram grond.**

<i>G. pallida</i>	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128
<i>P. penetrans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5. **Serie 3 dichthedenreeks in aantal eieren en larven per gram grond.**

<i>G. pallida</i>	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128
<i>P. penetrans</i>	0	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128

Het inoculeren van de suspensie in de potten gebeurt met 20 cm lange metalen, holle naalden (Ø 2mm). Deze naalden zijn aan de onderzijde dicht met twee kleine gaatjes opzij onderaan de naalden zodat er geen grond in kan komen als ze in de potten gestoken worden. Om de suspensie volledig door de pot te verdelen worden 16 naalden tot op de bodem in de potten gestoken.

Aan de bovenzijde van de naalden is met een sjorbandje een stukje siliconenslang vastgemaakt waar de kleinste slang van het doseerapparaat (Jencons perimatic universal dispenser, Salm en Kipp) op past. Het doseerapparaat bestaat uit een slangenpomp waarvan twee uiteinden in de suspensie hangen om deze continue rond te blijven pompen en één uiteinde van de slang gebruikt wordt om mee te doseren. Het te doseren volume is nauwkeurig in te stellen evenals de tijdsintervallen tussen de doseringen, dit laatste kan ook handmatig of met een voetpedaal geregeld worden. Een geluidssignaal kan ingesteld worden om het begin en einde van de doseringen aan te geven. De suspensie wordt ook nog op een magneetroerder geplaatst om de eieren optimaal in suspensie te houden.

Per naald wordt een volume van 4ml geïnoculeerd. Tijdens het doseren wordt de naald langzaam omhoog getrokken zodat de 4 ml over de hele hoogte van de pot evenredig verdeeld wordt. Als de grond voor het inoculeren 10% vocht bevat is dat na het inoculeren ongeveer 12% en hoeft er verder geen water bij.

Per pot wordt één knolletje met één kiem erop (als er meerdere kiemen op één knolletje zitten worden ze op één na verwijderd) gepoot op ongeveer 5 cm diepte. De potten zijn random verdeeld over de drie tabletten in de kas en worden wekelijks gerouleerd. Het rouleerschema zorgt ervoor dat de potten van voor naar achter op het tablet en van links naar rechts in de kas verplaatst worden gedurende de proef.

Na ongeveer een week komen de eerst planten boven waarna het vochtgehalte op 15% is gebracht door de potten op een weegschaal te zetten met een automatisch watergeefstelsel erboven. Deze geeft water tot een bepaald ingesteld gewicht (pot + droge grond + boorstukje + vocht) bereikt is. De zijscheuten worden telkens van de planten verwijderd zodat een éénstengelplant overblijft.

De potten zijn vier weken na het inzetten op 18% vocht gebracht. De planten krijgen drie keer in de week water en worden elke week gerouleerd over de tafels. Zo nodig is gespoten tegen luizen en witte vlieg. Na 11 weken is bekeken of de cysten aan de buitenzijde van de pot beginnen met afrijpen (bruinverkleuren). Na 13 weken waren de meeste cysten afgerijpt en krijgen de planten geen water meer en wordt de proef afgebroken. Het bovengrondse plantmateriaal is afgeknipt en per pot samengevoegd met de verwijderde zijscheuten die al eerder verzameld waren. Hiervan is de droge stof bepaald. Daarnaast zijn de knollen gewogen als versgewicht.

Er zijn, om het aantal *P. penetrans* aaltjes te bepalen, uit de nog vochtige grond twee submonsters genomen van 200 ml (gewogen 220 gram grond). Het vochtgehalte van de grond bij het submonteren was 12 procent. Eén submonster is direct gespoeld en één submonster is bewaard om als back-up te dienen. De suspensies na het spoelen en incuberen zijn apart geteld. De tellingen zijn uitgevoerd bij de NAK te Emmeloord.

Na het nemen van het *P. penetrans* submonster is de rest van de grond gedroogd alvorens het submonster voor de bepaling van het aantal *P. pallida* cysten te nemen. Vanwege het grote aantal cysten in de potten zijn er submonsters genomen van ongeveer 600 gram. Deze hoeveelheid grond bevat voldoende cysten (minimaal 200) om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over het totaal aantal cysten in de pot en de inhoud van deze cysten. Voor het spoelen zijn Seinhorst cystenspoelkannen gebruikt. Vóór het spoelen is de grond eerst in suspensie gebracht.

Het debris wat overblijft na het spoelen is gedroogd en geacetoneerd om zand en organisch materiaal kwijt te raken. Daarna zijn onder het binoculair al de cysten uitgezocht.

Van deze cysten is de inhoud bepaald door, per herhaling, het totaal aan cysten gecrushed in suspensie (één cyst per ml) te brengen en deze, in duplo, visueel te beoordelen. Bij de hoge dichtheden is van een submonster de cystinhoud bepaald.

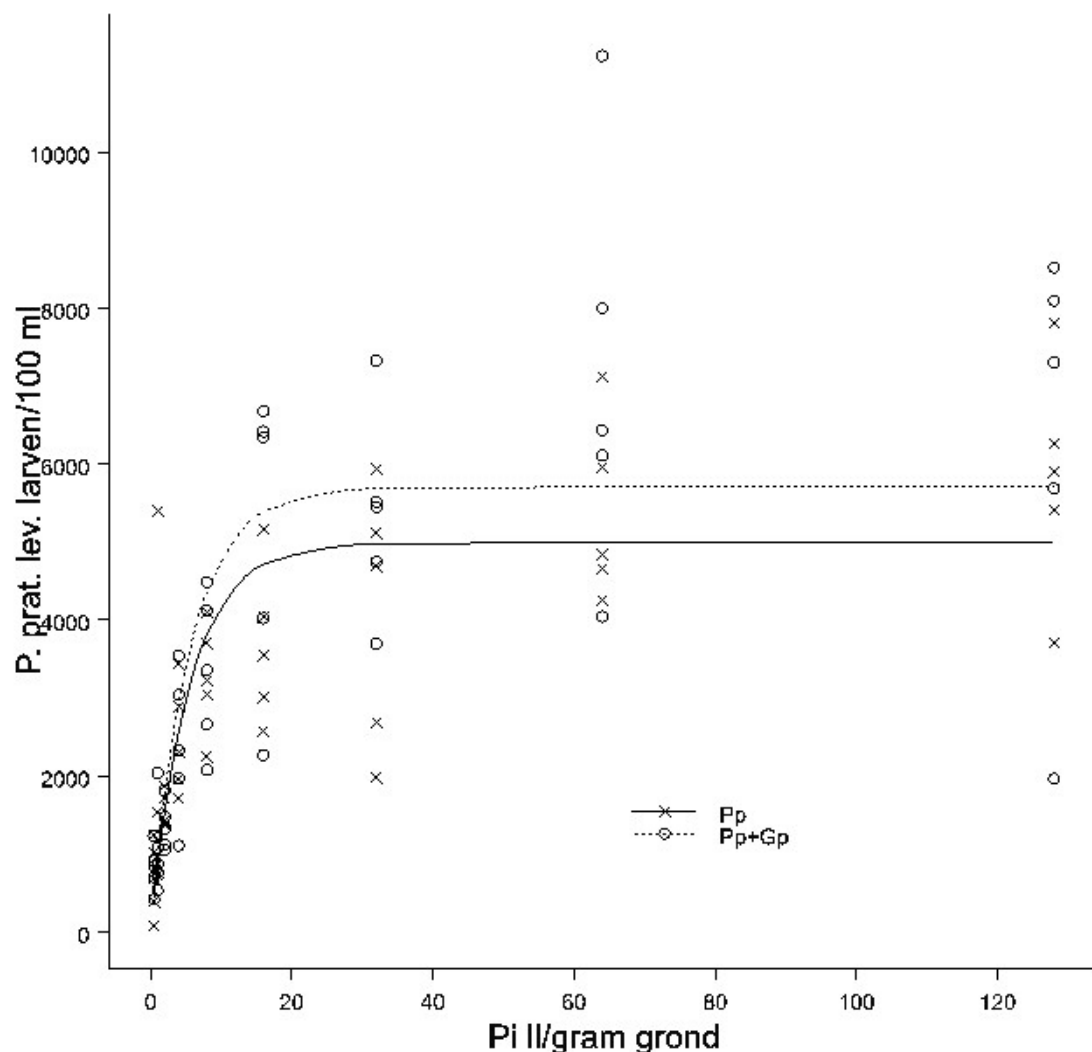
Naast het bepalen van de einddichtheid is gedurende de proef ook de stengellengte gemeten en aan het einde van de proef, het versgewicht van de knollen en de droge stof van de bovengrondse plantdelen. Gedurende de proef zijn de verwijderde zijscheuten per pot bewaard en toegevoegd aan het totale droge stof monster.

Tabel 6. **Opzet experiment.**

Aantal herhalingen	5
Inhoud potten	5000 gram
Pi	0, 0,5 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Aardappelras	Première
Datum inzet	22 en 23 januari
Datum uithalen	23, 24 en 25 april

3 Resultaten en discussie

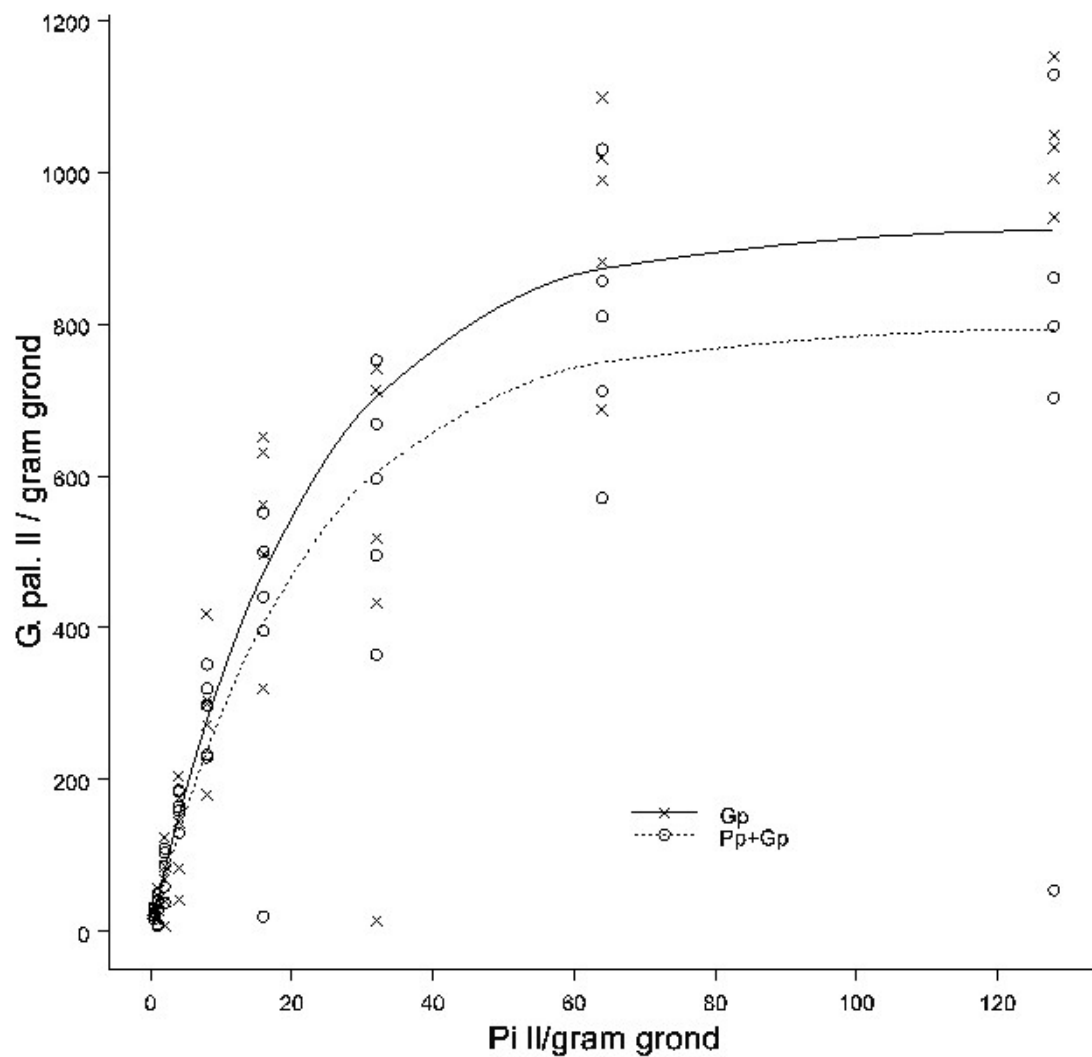
In de figuren 1 tot en met 4 (afkomstig uit de data analyse van C. Schomaker (PRI)) zijn de effecten van de beide beginbesmettingen van *G. pallida* en *P. penetrans* afzonderlijk en gecombineerd weergegeven op de eindbesmetting, het drooggewicht van het loof en het versgewicht van de aardappelknollen.



Figuur 1. **Effect van de begindichtheid van zowel *G.pallida* als *P. penetrans* op de eindichtheid van *P. penetrans*.**

Het effect van een gecombineerde beginbesmetting op de eindbesmetting van *P. penetrans* is niet groot. *P. penetrans* heeft zich, ondanks de aanwezigheid van *G. pallida* ongestoord kunnen ontwikkelen. Een gefaseerde bemonstering na bijvoorbeeld 6 en 12 weken en aan het einde van de groei van de aardappelen, wanneer deze natuurlijk zouden gaan afsterven, had wellicht meer tussentijdse verschillen aan het licht kunnen brengen. Het is echter de vraag of dit niet-destructief had gekund, zo niet waren er veel meer potten nodig geweest. Dan was er aanmerkelijk meer inoculum nodig geweest. Het nog verder opschalen van de Pratylenchus kweek voor het verkrijgen van meer dan 14 miljoen aaltjes zal niet

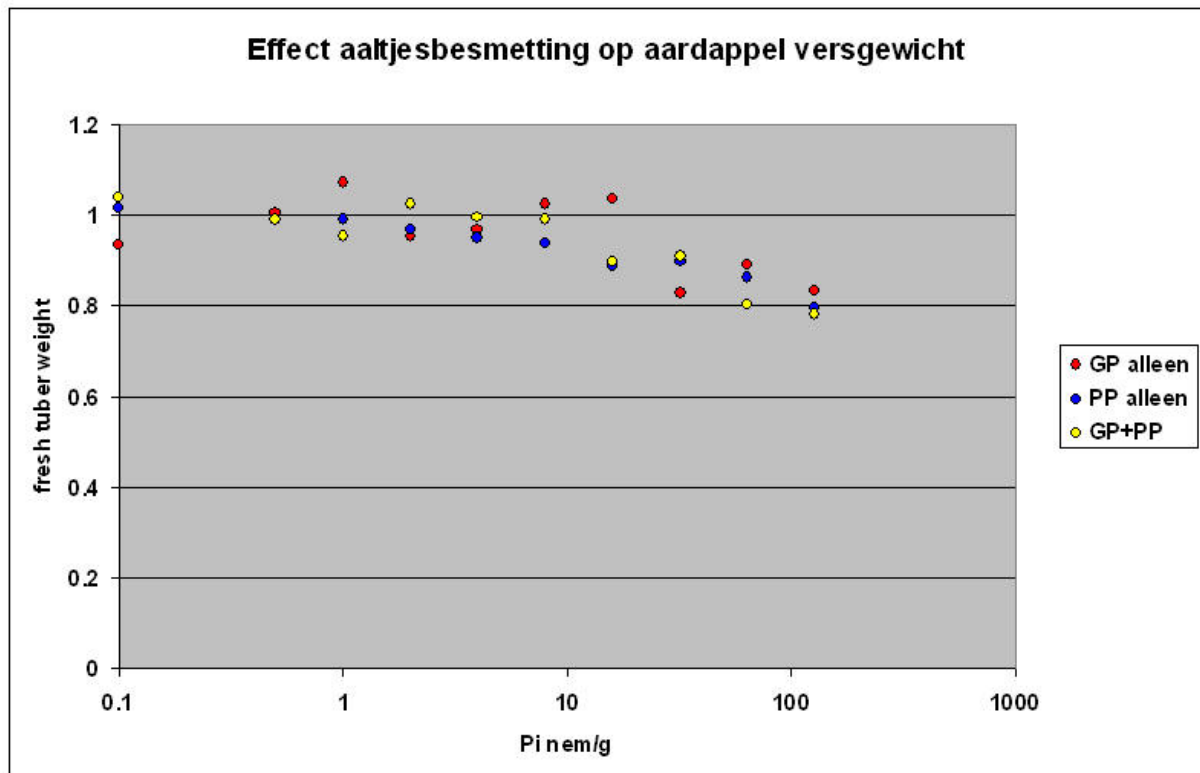
eenvoudig zijn. Mistkastruimte zal de beperkende factor zijn.
 Uiteindelijk is er voor deze gekozen de proef af te breken na het voltooiën van levenscyclus van *G. pallida*.



Figuur 2. Effect begindichtheid van zowel *G. pallida* als *P. penetrans* op de einddichtheid van *G. pallida*.

Het effect van een gecombineerde beginbesmetting van *G. pallida* en *P. penetrans* op de eindbesmetting van *G. pallida* is ook niet bijzonder groot. *G. pallida* heeft zich, ondanks de aanwezigheid van *P. penetrans*, ongestoord kunnen ontwikkelen.

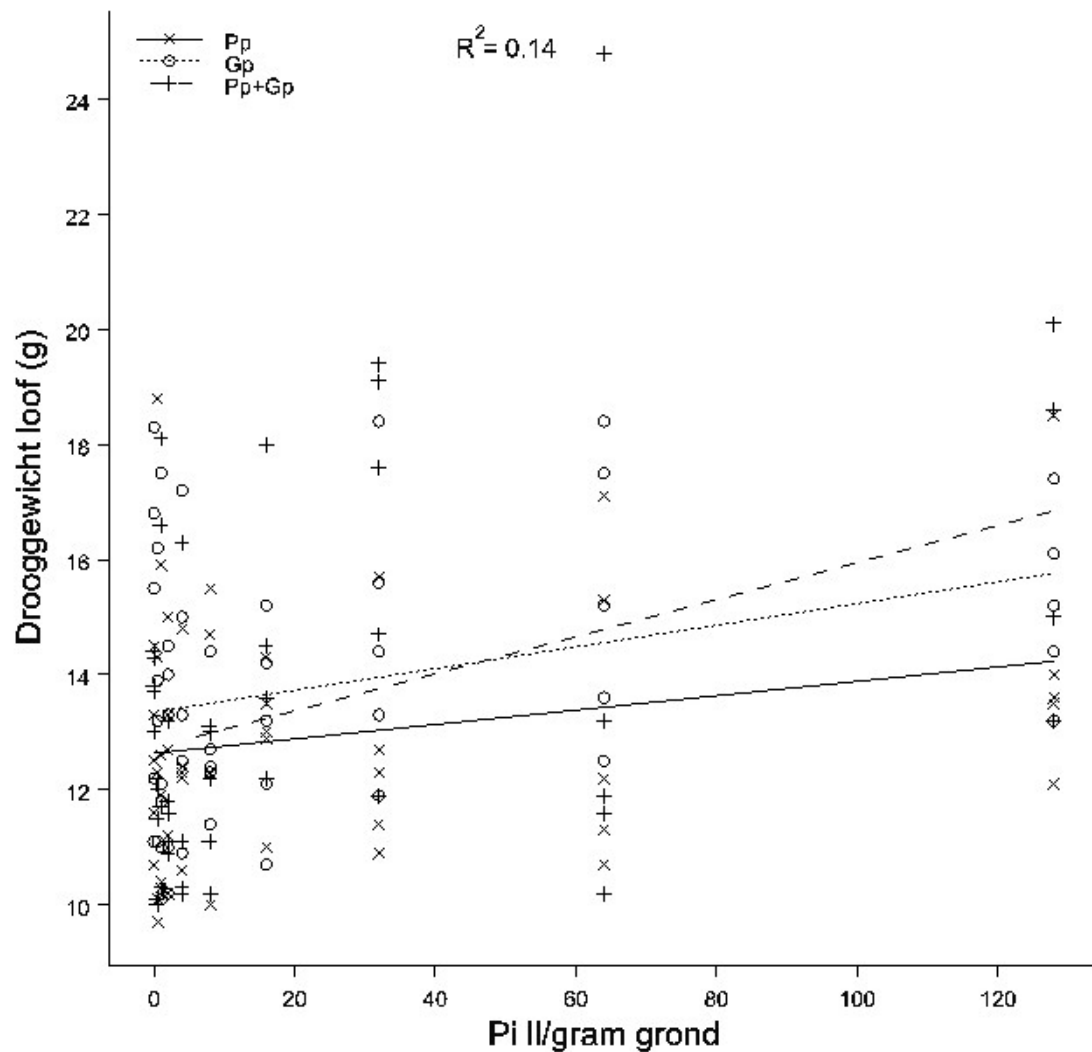
Wat zeer opvallend was waren de extreem hoge einddichtheden (van beide aaltjes). Vooral voor *G. pallida* waarvan wordt aangenomen dat deze maar één generatie vormt is dit opvallend. Om te bevestigen of hier sprake is van een tweede generatie moeten er cysten uit de restgrond afzonderlijk doorgedrukt worden. Wanneer er veel halflege cysten voorkomen kan dat een aanwijzing zijn dat er larven uitgekomen zijn die verantwoordelijk zijn voor de tweede generatie. Het is ook maar de vraag of die tweede generatie volledig heeft kunnen ontwikkelen omdat de proef is afgebroken na het voltooien (waarnemen van bruine cysten aan de buitenzijde van de kluit) van de eerste generatie.



Figuur 3. Effect van de begindichtheid van zowel *G. pallida* als *P. penetrans* op het versgewicht van de geproduceerde aardappelknollen.

Het versgewicht van de aardappelknollen die in de potten gevormd zijn wordt naarmate de beginbesmettingen, van zowel *G. pallida* als *P. penetrans*, hoger worden meer beïnvloed. Het maakt hierbij niet uit of de beide aaltjes apart of gecombineerd voorkomen. Ondanks dat het laatste feitelijk betekent dat er twee keer zoveel aaltjes in de grond voorkomen.

Het valt niet uit te sluiten dat bij een verlengde groeiperiode deze achterstand in knolgewicht weer gecompenseerd zou zijn.



Figuur 4. Effect van de Pi van zowel *G. pallida* als *P. penetrans* op het drooggewicht van het loof.

Het drooggewicht van het aardappel loof wordt niet heel sterk beïnvloed door de oplopende besmettingen met beide aaltjes. Bij de hoogste dichtheid lijkt de groei van het loof zelfs iets bevoordeeld te zijn. Er was tijdens de groei in de kas op het oog geen verschil in groei te zien. Er waren ook geen potten waarvan de planten er slecht bij stonden. Er was dus geen direct zichtbare groeischade.

4 Conclusie

Een gecombineerde besmetting met zowel *G. pallida* als *P. penetrans* resulteert niet in een belemmerde ontwikkeling van (één van) beide aaltjessoorten. De bovengrondse groei verloopt ook onbelemmerd, bij de hoogste dichtheden van de aaltjes lijkt de groei van het loof zelfs bevoordeeld te zijn. De ondergrondse groei wordt bij de hoogste dichtheden van de beide aaltjessoorten ook beïnvloed maar dan in negatieve zin.

Bijlage 1. Tellingen voor het bepalen van de dichtheden reeksen

Dichthedenreeks *G. pallida*

30 buisjes cysten te weken gezet. 2000 cysten per buisje
 19-jan (cysten wegen 1 gram per 10000. 243ll/cyst geteld vooraf.)
 22-jan Eerst 25 buisjes gemalen. 2000 per buisje is veel te veel. Erg veel hele cysten

in duplo verdund

origineel na malen

	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	org susp aantal/ml
fles 1	200	135	14	125	13	ds	121	14	119	13	tb	125	119	23825
fles 2	200	114	10	115	3	tb	101	13	123	16	ds	113		

De originele suspensie aangevuld van 1172 ml naar 2789 ml

Concentratie 1 128 ll/gg in de pot 9818 per ml suspensie

	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml
fles 1	100	88	11	88	6	ds						88	94	9375
fles 2	100	91	4	89	4	tb	116	5	102	2	ds	100		

zou eigenlijk 67 ml moeten worden geïnoculeerd. Gekozen voor één naald extra

Concentratie 2 64 ll/gg in de pot 4909 per ml suspensie

	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml
fles 1	20	286	15	264	10	ds						275	284	5675
fles 2	20	291	9	294	12	tb						293		

nu zou er eigenlijk weer een naald minder moeten. Besloten daarmee niet meer te rommelen.
 Gewoon 1:1 verdunnen en natellen.

Concentratie 3		32	II/gg in de pot				2455	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	
fles 1	20	109	6	121	6	ds						115	127	2540	
fles 2	20	142	7	136	3	tb						139			
Concentratie 4		16	II/gg in de pot				1227	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	
onverdund	1	1185	41	1279	40	tb						1232	1232	1232	
Concentratie 5		8	II/gg in de pot				613,6	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	
onverdund	1	639	16	688	22	tb						663,5	664	663,5	
Concentratie 6		4	II/gg in de pot				306,8	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	
onverdund	1	316	14	270	14	tb	300	17	277	10		290,8	291	290,75	
Concentratie 7		2	II/gg in de pot				153,4	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	
onverdund	1	164	10	132	6	tb	155	9	157	9		152	152	152	
Concentratie 8		1	II/gg in de pot				76,7	per ml suspensie							
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	5ml geteld! gemid fles	gem tot	aantal/ml	
onverdund	1	413	25	437	20	tb						85	85	85	

Concentratie 9		0,5 ll/gg in de pot				38,35 per ml suspensie				5ml geteld!				
										gemid				
	verdunding	L	D	L	D	teller	L	D	L	D	teller	fles	gem tot	aantal/ml
onverdund	1	207		5	235	5 tb						44,2	44	44,2

Dichtheden reeks *P. penetrans*

22 jan. De 9 flessen die nog over zijn van het indikken van de pp suspensie ingedikt tot 2 liter flessen.

de kas voelt al de hele dag vrij warm. Volgens Herman heeft de verwarming even een oprisping gehad. Is nu over.

23 jan. Om 14.00 is de suspensie aangekomen uit Ropta. Communicatiestoornis over de afleverdag.

ingedikt door de 2 liter suspensie te centrifugeren 3000 toeren 5 minuten.

Volgens Leo Altena zitten er in zijn deel 4,5 miljoen aaltjes. Dit zouden er 7 moeten zijn.

Bij elkaar gevoegd met onze suspensie.

Totaal 861 ml

in duplo verdund

origineel na samenvoegen rz en eigen susp

	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid	fles	gem tot	org susp aantal/ml	org susp tot ml
fles 1	100	322	112			ar							322	315	31466,67	861
fles 2	100	251	105	329	114	tb	342	107			ar		307			

Dat lijkt wel malloot veel????

220 ml van het origineel aangevuld tot 700

eerste verdunding

	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid	fles	gem tot	org susp aantal/ml	org susp tot ml
fles 1	100	95	10			tb	75	22			ar		85	83	8300	700
fles 2	100	86	14			tb	76	18			ar		81			

Dat is weer veel te weinig. Verdorie!

nog 300ml van de originele suspensie toegevoegd.

eerste verdunning														org susp	org susp
	verdunning	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	100	115	18			tb	112	40			ar	113,5	117	11650	1000
fles 2	100	140	56			tb	99	*			ar	120			

Dat is hem ook nog niet. Dit schiet lekker op.

rest van de originele suspensie ook toegevoegd en aangevuld tot 1400ml

eerste verdunning														org susp	
128 ll/gg in de pot														9818 per ml suspensie	
verdunning	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	org susp aantal/ml	org susp tot ml	
fles 1	100	136	18		tb	120	36			ds	128	128	12825	1400	
fles 2	100	142	62		ds	115	53			ds	129				

aangevuld tot 1800 en 900 ml afgetapt om mee de kas in te gaan.

Het is inmiddels 17.30u door al dit gedoe.

Wianda, Corina en Simone willen wel blijven om het af te maken gelukkig!

Lekker boerenkool laten komen.

Concentratie 2														org susp	org susp
	verdunning	64	ll/gg in de pot				4909	per ml suspensie						org susp	org susp
		pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	100	167	31			tb	236	84			tb	201,5	148	14775	900
fles 2	100	97	36			ct	91	13			ct	94			

crisis! Besloten niet te gaan rommelen. Gewoon weer 1:1 verdunnen

ying yang pling plang

Concentratie 3														org susp	
verdunning	32	ll/gg in de pot				2455	per ml suspensie						org susp	org susp	
	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml	
fles 1	100	52	8		tb	67	25			tb	59,5	59	5850	900	
fles 2	100	55	7		ct	60	17			ct	58				

Concentratie 4													org susp		
verdunning		16	ll/gg in de pot				1227	per ml suspensie					org susp		org susp
fles 1	20	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
		79	17			tb	89	32			tb	84	99	1985	900

fles 2	20	97	23		ct	132	47		ct	115
--------	----	----	----	--	----	-----	----	--	----	-----

Concentratie 5		8	ll/gg in de pot				613,6	per ml suspensie						org susp	org susp
	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	20	51	13			tb	85	24			tb	68	56	1115	900
fles 2	20	36	8			ct	51	14			ct	44			

Concentratie 6		4	ll/gg in de pot				306,8	per ml suspensie						org susp	org susp
	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	1	325	55			tb	357	102			ct	341	341	341	900

Gelukkig komt de eerste concentratie die onverdund te tellen is wel ongeveer uit op de goede concentratie. Wat een strijd!
Verdund tellen valt voor Pp niet mee. Hoe zou dat komen?

Concentratie 7		2	ll/gg in de pot				153,4	per ml suspensie						org susp	org susp
	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	1	198	46			tb	232	64	199	66	ct	209,7	210	209,6667	900

stadia		juv	vrouw	man
1	In 5 ml	761	108	60
2		778	98	47

Concentratie 8		1	ll/gg in de pot				76,7	per ml suspensie						org susp	org susp
	verdunding	pra	sapr	pra	sapr	teller	pra	sapr	pra	sapr	teller	gemid fles	gem tot	aantal/ml	tot ml
fles 1	1	125	27	113	13	tb	78	17	66	22	ct	95,5	96	95,5	900

De potten die alleen Pp of alleen Gp hebben gekregen hebben een extra watergift van 64 ml gekregen ivm gelijkhouden vochtgehalte. Corina was zo alert!
22.15 u klaar. Het voelt nog steeds warm in de kas?

[illegible]

17	2	0	15	56	68	*	190	232	*	1365	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
18	2	0	10.2	62	96	62	240	300	*	1717	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
19	2	0	12.7	97	81	*	220	176	*	1435	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
20	2	0	13.3	110	121	*	138	186	*	1388	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
21	4	0	10.6	99	85	*	330	272	*	1965	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
22	4	0	12.3	100	114	*	446	498	*	2895	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
23	4	0	12.2	84	135	119	208	352	130	1713	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
24	4	0	12.4	232	230	*	422	490	*	3435	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
25	4	0	14.8	127	145	*	290	360	*	2305	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
26	8	0	15.5	109	101	*	477	529	*	3040	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
27	8	0	15.5	97	123	*	350	330	*	2250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
28	8	0	14.7	157	194	*	624	666	*	4103	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
29	8	0	10	177	208	*	430	478	*	3233	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
30	8	0	12.3	250	227	*	462	544	*	3708	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
31	16	0	14.3	131	154	*	853	927	*	5163	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
32	16	0	11	235	251	*	524	608	*	4045	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
33	16	0	13.5	126	211	151	338	368	*	2578	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
34	16	0	12.9	289	326	*	414	390	*	3548	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
35	16	0	13	207	240	*	370	388	*	3013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
36	32	0	11.4	200	226	*	830	790	*	5115	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
37	32	0	12.3	193	221	*	784	678	*	4690	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
38	32	0	12.7	264	305	*	246	260	*	2688	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
39	32	0	10.9	289	339	*	858	890	*	5940	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
40	32	0	15.7	229	263	*	166	134	*	1980	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
41	64	0	10.7	232	220	*	921	687	623	4848	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
42	64	0	11.3	262	247	*	876	996	*	5953	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
43	64	0	17.1	490	459	*	1008	890	*	7118	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
44	64	0	12.2	175	281	245	612	622	*	4253	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
45	64	0	15.3	199	229	*	748	690	*	4665	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
46	128	0	13.5	194	175	*	525	590	*	3710	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
47	128	0	12.1	317	273	*	1334	1202	*	7815	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
48	128	0	13.6	349	375	*	860	922	*	6265	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
49	128	0	14	178	216	*	916	1240	794	5902	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
50	128	0	18.5	300	390	306	634	978	640	5413	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
51	0	0	12.2	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
52	0	0	16.8	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
53	0	0	15.5	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
54	0	0	18.3	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
55	0	0	11.1	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	
56	0	0.5	16.2	*	*	*	*	*	*	0	577	62	62	50	246	75	182	93	147	95	171	93	17.97	167

57	0	0.5	13.2	*	*	*	*	*	*	0	589	85	85	50	310	98	340	97	331	95	*	*	30.83	214
58	0	0.5	13.2	*	*	*	*	*	*	0	615	86	86	50	264	108	286	106	242	132	272	107	24.05	172
59	0	0.5	11.1	*	*	*	*	*	*	0	637	85	85	50	298	89	*	*	334	81	*	*	27.57	207
60	0	0.5	13.9	*	*	*	*	*	*	0	605	51	51	50	190	66	187	72	193	60	*	*	17.45	207
61	0	1	11	*	*	*	*	*	*	0	629	117	117	100	229	48	207	48	237	66	*	*	39.63	213
62	0	1	10.1	*	*	*	*	*	*	0	634	133	133	100	310	93	282	85	246	62	248	78	47.56	227
63	0	1	12.1	*	*	*	*	*	*	0	608	132	132	100	218	43	225	56	220	73	*	*	40.41	186
64	0	1	17.5	*	*	*	*	*	*	0	582	94	94	200	79	32	*	*	66	28	82	28	28.91	179
65	0	1	11.8	*	*	*	*	*	*	0	593	150	150	250	121	22	113	21	128	39	127	25	57.26	226
66	0	2	14.5	*	*	*	*	*	*	0	623	122	122	100	215	58	*	*	234	59	*	*	40.05	204
67	0	2	14	*	*	*	*	*	*	0	603	260	260	500	93	19	107	22	98	36	76	31	86.19	200
68	0	2	10.2	*	*	*	*	*	*	0	671	220	220	500	71	25	77	18	100	21	86	25	69.09	211
69	0	2	11	*	*	*	*	*	*	0	611	361	361	500	129	41	151	42	130	30	*	*	124.23	210
70	0	2	13.3	*	*	*	*	*	*	0	604	70	70	100	31	41	38	41	46	28	48	26	7.50	65
71	0	4	17.2	*	*	*	*	*	*	0	604	649	649	1000	98	41	*	*	117	30	119	30	204.92	191
72	0	4	13.3	*	*	*	*	*	*	0	656	176	176	250	88	62	100	54	107	46	*	*	41.66	155
73	0	4	10.9	*	*	*	*	*	*	0	597	486	486	1000	107	24	78	24	63	23	62	25	144.30	177
74	0	4	15	*	*	*	*	*	*	0	617	318	318	500	85	25	96	24	101	33	91	36	84.03	163
75	0	4	12.5	*	*	*	*	*	*	0	624	582	582	1000	107	26	92	26	97	38	*	*	175.65	188
76	0	8	11.4	*	*	*	*	*	*	0	606	1124	1124	1000	214	55	219	69	252	72	*	*	418.44	226
77	0	8	12.4	*	*	*	*	*	*	0	668	970	970	1000	162	53	162	49	166	50	*	*	271.76	187
78	0	8	14.4	*	*	*	*	*	*	0	637	769	769	1000	90	40	106	40	115	33	*	*	180.69	150
79	0	8	12.3	*	*	*	*	*	*	0	606	1073	1073	1000	162	46	155	53	188	50	150	48	300.05	170
80	0	8	12.7	*	*	*	*	*	*	0	621	918	918	1000	169	54	163	53	178	44	*	*	304.03	206
81	0	16	14.2	*	*	*	*	*	*	0	646	1131	1131	1000	229	49	180	57	163	63	173	48	320.33	183
82	0	16	10.7	*	*	*	*	*	*	0	651	1369	1369	1000	298	92	*	*	293	62	283	83	496.88	236
83	0	16	15.2	*	*	*	*	*	*	0	631	2045	500	1000	70	35	*	*	86	28	107	29	631.16	195
84	0	16	13.2	*	*	*	*	*	*	0	652	2134	482	1000	88	39	*	*	95	49	76	37	651.13	199
85	0	16	12.1	*	*	*	*	*	*	0	646	2189	436	500	131	61	*	*	136	42	123	43	561.56	166
86	0	32	15.6	*	*	*	*	*	*	0	665	330	330	500	8	87	13	84	29	77	19	63	14.41	29
87	0	32	14.4	*	*	*	*	*	*	0	661	1858	456	500	124	66	*	*	138	79	117	59	432.89	154
88	0	32	13.3	*	*	*	*	*	*	0	740	3137	492	500	153	39	157	71	139	94	146	70	712.52	168
89	0	32	11.9	*	*	*	*	*	*	0	708	1847	505	1000	105	27	*	*	78	27	88	27	518.34	199
90	0	32	18.4	*	*	*	*	*	*	0	725	3393	554	1000	99	47	87	33	69	39	61	35	741.86	158
91	0	64	17.5	*	*	*	*	*	*	0	752	5324	587	500	170	46	*	*	153	54	169	69	1099.14	155
92	0	64	18.4	*	*	*	*	*	*	0	756	4915	572	500	177	57	*	*	142	64	165	67	1018.89	157
93	0	64	13.6	*	*	*	*	*	*	0	679	4883	585	1000	84	36	82	21	57	24	67	23	990.12	138
94	0	64	15.2	*	*	*	*	*	*	0	744	4863	654	500	175	49	200	52	124	46	136	45	880.97	135
95	0	64	12.5	*	*	*	*	*	*	0	730	3488	606	500	161	65	*	*	153	66	*	*	687.40	144
96	0	128	15.2	*	*	*	*	*	*	0	625	4063	493	500	145	40	*	*	113	44	127	42	940.32	145

97	0	128	13.2	*	*	*	*	*	*	0	727	5364	644	1000	73	27	*	*	83	35	*	*	992.47	135
98	0	128	16.1	*	*	*	*	*	*	0	706	7258	760	1000	69	26	*	*	91	29	70	28	1151.64	112
99	0	128	14.4	*	*	*	*	*	*	0	742	5790	570	1000	72	25	*	*	66	41	*	*	1049.20	135
100	0	128	17.4	*	*	*	*	*	*	0	757	6508	555	1000	69	27	*	*	55	29	56	35	1032.06	120
101	0	0	13.7	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0
102	0	0	14.4	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0
103	0	0	14.3	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0
104	0	0	13	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0
105	0	0	13.8	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0
106	0.5	0.5	10.1	34	48		196	214		1230	641	62	62	100	90	29	88	30	116	20	98	31	16.98	176
107	0.5	0.5	11.5	31	31		150	127		848	655	86	86	100	173	46	155	35	114	51	130	46	24.27	185
108	0.5	0.5	12.2	60	56		138	110		910	655	60	60	100	104	40	*	*	95	31	*	*	16.88	184
109	0.5	0.5	12	29	39		52	48		420	666	90	90	200	93	28	*	*	95	28	*	*	31.35	232
110	0.5	0.5	10	40	26		104	110		700	649	61	61	100	124	26	*	*	129	37	*	*	21.67	230
111	1	1	11.7	26	38		396	356		2040	665	165	165	250	145	34	110	29	120	25	103	42	49.93	201
112	1	1	11.7	54	41		190	148		1083	647	148	148	250	87	42	85	30	105	39	101	24	40.55	177
113	1	1	16.6	42	53		150	104		873	615	39	39	50	117	34	*	*	108	34	*	*	10.17	160
114	1	1	10.3	40	52		86	126		760	606	90	90	100	145	48	*	*	181	42	120	44	27.27	184
115	1	1	18.1	23	26		64	100		533	633	33	33	50	81	49	*	*	76	49	*	*	6.89	132
116	2	2	13.2	43	41		230	213		1318	627	140	140	250	93	23	87	33	76	24	89	32	38.18	171
117	2	2	11.1	60	55		176	158		1123	634	241	241	500	71	23	61	17	70	22	*	*	58.97	155
118	2	2	11.6	87	140	87	116	96		1053	646	329	329	500	112	38	*	*	129	29	*	*	103.67	203
119	2	2	11.8	92	120		256	258		1815	659	269	269	500	83	34	104	33	114	44	110	39	86.63	212
120	2	2	10.9	77	71		236	206		1475	605	289	289	500	115	25	*	*	123	18	*	*	109.26	229
121	4	4	10.2	47	43		183	170		1108	634	526	526	1000	83	23	92	26	106	17	*	*	164.03	198
122	4	4	16.3	42	48	*	456	388	*	2335	636	404	404	1000	94	15	95	10	84	19	*	*	159.07	250
123	4	4	10.3	59	122	94	362	248	298	1972	604	554	554	1000	93	38	89	35	118	40	105	31	186.14	203
124	4	4	11.1	130	163	*	608	516	*	3543	628	475	475	1000	99	24	*	*	109	26	*	*	183.99	243
125	4	4	11.1	156	213	195	388	550	322	3040	636	425	425	1000	72	20	*	*	77	27	*	*	130.24	195
126	8	8	11.1	109	120	*	535	580	*	3360	657	774	774	1000	148	42	*	*	127	42	*	*	232.45	197
127	8	8	13	102	123	*	406	434	*	2663	646	1160	1160	1000	191	53	*	*	218	54	*	*	351.69	196
128	8	8	10.2	171	163	*	262	234	*	2075	646	785	785	1000	116	53	151	36	147	34	120	25	229.57	189
129	8	8	13.1	168	218	172	534	770	612	4123	631	950	950	1000	175	49	*	*	188	37	*	*	319.71	212
130	8	8	12.2	309	351	*	528	606	*	4485	611	839	839	1000	186	32	157	26	153	43	158	40	297.54	217
131	16	16	12.2	169	171	*	1116	1082	*	6345	629	1607	434	500	185	32	*	*	152	56	*	*	551.49	216
132	16	16	18	149	155	*	1091	1172	*	6418	637	1314	351	500	155	43	*	*	128	42	122	41	440.43	214
133	16	16	14.5	346	343	*	982	1000	*	6678	637	1425	348	1000	57	20	*	*	54	20	*	*	396.32	177
134	16	16	12.2	185	224	*	568	632	*	4023	642	1718	437	500	161	51	*	*	144	48	136	42	500.09	187
135	16	16	13.6	84	82	*	382	360	*	2270	640	185	185	250	55	36	40	40	37	41	52	41	19.97	69
136	32	32	11.9	129	154	*	912	1118	857	5519	632	2566	502	1000	80	40			82	26	89	31	752.29	185

137	32	32	19.1	126	142	*	850	781	*	4748	653	1805	362	500	140	33	118	66	107	46	102	47	495.40	179
138	32	32	19.4	158	189	*	528	604	*	3698	654	2646	464	1000	66	28	*	*	72	32	69	25	668.29	165
139	32	32	14.7	358	403	*	826	1374	1054	7326	640	1351	459	1000	63	33	*	*	80	25	71	30	364.50	173
140	32	32	17.6	278	366	353	692	986	594	5448	622	1898	459	1000	71	37	*	*	85	46	86	25	595.99	195
141	64	64	11.6	110	103	*	727	678	*	4045	616	3621	401	500	132	33	*	*	121	42	*	*	1030.12	175
142	64	64	13.2	362	325	*	1302	1210	*	7998	627	2140	472	1000	72	30	*	*	67	36	74	33	570.78	167
143	64	64	10.2	204	177	*	1090	1102	*	6433	627	3560	500	500	125	51	141	27	119	60	*	*	809.77	143
144	64	64	24.8	590	652	*	1620	1632	*	11235	639	2779	500	500	200	73	160	46	172	61	*	*	856.62	197
145	64	64	11.9	277	325	*	892	950	*	6110	633	3055	500	500	127	39	134	39	137	45	*	*	711.71	147
146	128	128	15	66	54	*	345	320	*	1963	637	784	784	1000	30	24	25	27	36	35	34	26	54.55	44
147	128	128	13.2	293	326	*	1174	1128	*	7303	632	3409	510	500	141	79	*	*	125	56	141	79	797.26	148
148	128	128	18.6	289	330	*	1346	1444	*	8523	634	4700	500	500	120	60	148	68	143	66	*	*	1128.67	152
149	128	128	20.1	290	315	*	790	880	*	5688	631	3401	500	500	141	70	129	39	161	56	*	*	860.97	160
150	128	128	15	459	520	*	1086	1174	*	8098	626	3759	500	500	101	56	117	50	98	44	*	*	702.99	117